DISCOURS

SUR LA VIE

ET LES FONCTIONS VITALES.

Faute essentielle à corriger.

Pag. 13. ligne 13. organiques *Lisez* inorganiques

DISCOURS

SUR

LA VIE ET LES FONCTIONS VITALES,

OU

PRÉCIS DE PHYSIOLOGIE COMPARÉE.

PAR J. DRAPARNAUD,

Professeur d'Histoire Naturelle à l'École centrale de l'Hérault, Associé de la Société Philomathique de Paris, Membre de la Société des Sciences et Belles-Lettres de Montpellier, de la Société d'Agriculture de l'Hérault, Associé non-résident des Sociétés des Sciences et Belles-Lettres de Bordeaux et d'Albi, du Lycée et de l'Institut de Santé et de Salubrité du Gard, Associé correspondant de la Société d'Économie Rurale du Département de Vaucluse.

A MONTPELLIER,
Chez RENAUD, Libraire, à la Grand-Rue.
Et A PARIS,
Chez BOSSANGE, MASSON et BESSON, Libr., rue de Tournon.
AN X.

« On auroit donc tort de s'appuyer sur l'inutilité » des efforts que les Physiciens ont faits jusqu'ici » pour lier les phénomènes des corps vivans aux » lois générales de la nature, et d'en conclure que » ces phénomènes sont absolument d'un ordre » différent. » CUVIER, *anat. comp.*.



DISCOURS
SUR LA VIE
ET LES FONCTIONS VITALES.

Lu par le cit. DRAPARNAUD, à l'ouverture de son Cours de Zoologie, en l'an X.

L'IDÉE de la *Vie* est une idée générale, formée de l'ensemble de certains phénomènes que nous observons dans certains corps ; idée dont l'étendue est plus ou moins grande et plus ou moins restreinte, suivant les divers corps auxquels on l'applique.

Les phénomènes que présentent les corps vivans offrent, dans leur succession et leur co-existence, un ordre constant et une liaison intime. Mais la cause de ces phénomènes et de leur enchaînement a échappé jusqu'à présent aux regards des observateurs. De l'impuissance où nous sommes encore de bien connoître la nature des phénomènes de la vie, sont nés mille systèmes divers, qui tous ont plus contribué à la célébrité de leurs auteurs qu'à l'avancement de la science. Je passerai sous silence tous ces systèmes, vains produits de l'imagination, qui ne reposent que

sur des données incomplètes ou inexactes, et sur un très-petit nombre d'observations, prises dans la seule histoire de l'homme et non dans l'ensemble des êtres vivans (1). Triomphans quand ils attaquent, foibles lorsqu'ils se défendent, ils se détruisent les uns les autres, et n'ont pas besoin de réfutation.

Je ne dirai qu'un mot de celui qui regarde comme la cause de la vie, un Principe inconnu er purement hypothétique, qu'il assimile à l'Ame ou au Principe pensant, et auquel il attribue une existence tout aussi réelle. Mais ce *Principe Vital* ne peut être un principe matériel et existant par lui-même. Car quelle nécessité d'animer la matière par la matière? Il ne peut donc être qu'un principe abstrait, qu'un nom générique, sous lequel on a classé des phénomènes du même ordre, et qui est tout aussi insuffisant pour les expliquer (2) que pour les produire.

---

(1) Les auteurs qui ont traité de la vie n'ont rempli leur objet que très-imparfaitement: et faute de connoissances assez vastes, ils ont voulu plier tous les phénomènes de la nature à ceux qu'ils avoient observés sur le corps humain.

(2) Est-ce en effet expliquer un phénomène que de le rapporter à une cause occulte, dont on suppose l'existence, et dont on ne peut assigner ni la nature ni le mode d'action? Et connoîtrons-nous mieux les phéno-

La vie n'est donc que le résultat de l'organisation, ou pour mieux dire ce n'est que l'organisation elle-même, et tous les êtres organisés sont aussi des êtres vivans. C'est donc en étudiant avec soin le mécanisme de l'organisation, que nous pourrons parvenir à connoître les ressorts cachés de la vie. C'est par le seul secours de l'Anatomie, de la Chimie, de la Physique, et de l'observation des divers êtres vivans, que nous pourrons parvenir à ce but.

S'il y avoit une doctrine qui dît aux hommes : » vous ne pourrez jamais parvenir à connoître » ce que c'est que la vie, et la nature des » phénomènes qui la constituent. L'Anatomie, » la Physique, la Chimie, ... sont entièrement » étrangères à la Science de l'homme et des » êtres vivans ; et leurs applications seront » toujours inutiles et souvent dangereuses. » Pensez-vous qu'une telle doctrine ne tendrait point à paralyser nos facultés intellectuelles, et à retarder infiniment les progrès des connois-

---

mènes de la vie, quand on nous aura dit qu'ils sont produits par l'action du Principe vital ? On éclairera au contraire infiniment mieux la nature de ces phénomènes, si l'on parvient à les rapporter à des lois mécaniques ou chimiques. La théorie moderne de la respiration en est une preuve évidente. *V. Fragmens de Physiol. végét.* pag. 45.

sances : surtout, si à l'aide de ce mot *Principe Vital*, elle avoit la prétention d'expliquer tous les phénomènes ; et si en traduisant dans un nouveau style les faits depuis long-temps connus, elle sembloit réellement les expliquer aux yeux du vulgaire.

Si au contraire il y avoit une doctrine qui nous dît : « toutes les branches des connois-
» sances humaines, se réunissant à un tronc
» commun, exercent les unes sur les autres la
» plus active influence, et concourent à se
» perfectionner mutuellement. Il n'y a point de
» Science que l'on puisse regarder comme essen-
» tiellement libre et indépendante des autres ;
» et la Physique, la Chimie, l'Histoire natu-
» relle, la Médecine (3), ne sont que la Nature

(3) Je prends ici la Médecine dans un sens plus étendu que l'acception vulgaire ; et je la considère comme la Science qui a pour objet la connoissance et la guérison des maladies des divers êtres vivans : ce qui comprend la Médecine de l'homme, l'Art vétérinaire et une branche de l'Agriculture.

Je ne dois m'occuper dans ce Discours que de la *Physiologie comparée* : mais un traité de *Pathologie comparée* seroit aussi un ouvrage bien intéressant. J'ai consigné quelques observations relatives à cette branche de la Médecine générale, dans l'*Essai de Pathologie végétale* que j'ai lu, le 30 Vendémiaire dernier, à la Séance publique de la Société d'Agriculture de l'Hérault.

» considérée sous ses différens aspects. Livrez-
» vous avec zèle à l'observation et à l'expérience,
» et ne vous reposez pas sur de vains mots
» pour l'interprétation de la nature (4). Entourez-
» vous de tous les secours que les diverses
» sciences peuvent vous offrir. Faites plus de cas
» de l'autopsie, modeste mais toujours sûre, que
» de l'érudition, bruyante mais souvent trompeuse.
» Étudiez les anciens; mais croyez qu'en fait
» de sciences physiques les modernes sont infi-
» niment supérieurs; car c'est eux en effet qui
» sont vraiment les anciens dans l'âge du monde.
» Croyez que la perfectibilité de l'homme est
» indéfinie, que les progrès des sciences sont
» illimités, et qu'il n'est rien dans la nature
» dont on ne parvienne un jour à connoître
» les causes. Mais ne prononcez point avant
» d'avoir bien observé; et soyez toujours dociles

---

(4) Il est plus aisé de tout expliquer avec des mots, que de chercher les explications dans la nature et de se livrer sans relâche à des dissections pénibles et à des analyses délicates. La doctrine que je défends a l'avantage inappréciable d'exciter sans cesse à de nouvelles recherches et de faire éclore de nouveaux faits. Peut-on en effet se livrer avec zèle à des travaux anatomiques ou chimiques, si l'on est convaincu d'avance qu'ils ne peuvent rien nous apprendre sur la nature des phénomènes de la vie ?

» à rejeter vos anciennes opinions lorsqu'il sera » prouvé qu'elles sont erronées, et à adopter » les nouvelles quand elles seront plus exactes. » Une telle doctrine n'est-elle pas plus conforme à la vraie manière de philosopher ? N'est-elle pas plus propre à accélérer les progrès des connoissances et le perfectionnement de l'esprit humain ?

L'on divise communément les corps de la nature en trois grandes classes : Animaux, Végétaux, Minéraux. Cette division est utile sans doute pour l'étude des divers êtres et pour la classification des phénomènes qu'ils nous présentent. Mais lorsqu'on veut ensuite réunir tous les faits en un corps de doctrine, lorsqu'on examine avec attention tous les êtres individuels, l'on ne tarde pas à s'apercevoir qu'il n'y a pas de classe dans la nature, et qu'on ne peut assigner à aucune des classes établies des caractères tranchans et distinctifs (5).

---

(5) Il n'y a pas dans la nature, deux êtres, deux phénomènes, entièrement semblables. Mais comme l'esprit humain ne peut embrasser la totalité des êtres et des phénomènes, il fait abstraction des différences qui les séparent ; et d'après les rapports de ressemblance qu'il croit apercevoir, il les réunit en groupes, et il en forme des classes, des ordres...... Ainsi *animal*, *végétal*, sont des classes d'êtres : *excitabilité*, *motilité*, *vie*, sont

L'on regarde, par exemple, la faculté de sentir et celle de se mouvoir comme des caractères qui distinguent l'animal du végétal. Mais la sensibilité est on ne peut pas moins développée dans plusieurs familles d'animaux et surtout dans les zoophytes; et il est un grand nombre de plantes qui paroissent très-sensibles aux impressions et à l'attouchement des objets extérieurs. Mais un grand nombre d'animaux sont privés de la locomotion, et n'ont comme les plantes que la faculté de mouvoir leurs diverses parties. L'on dira que les mouvemens des animaux sont plus spontanés, et qu'ils dépendent plus directement de la volonté de l'individu. Mais ce n'est point vrai pour toutes les espèces. Car, qu'est-ce que la volonté dans les *éponges*, les *corallines*, la plupart des *millépores* et les *nullipores*! D'ailleurs nous n'appelons un mouvement spon-

---

des classes de phénomènes. A mesure qu'on découvre de nouveaux êtres ou de nouveaux phénomènes, on tâche de les rapporter à une classe déjà établie, n'eussent-ils pas même à un degré bien marqué le caractère classique (puisque les individus déjà renfermés dans cette classe présentent ce caractère dans des degrés différens). De sorte qu'il est impossible, au bout d'un certain temps, de donner du caractère distinctif d'une classe quelconque d'êtres ou de phénomènes une définition générale, et qui convienne à tous les individus que cette classe renferme.

tané, que parce que nous ignorons la cause qui le produit: et les mouvemens des feuilles de l'*hedysarum gyrans* et des parties de plusieurs autres plantes sont tout aussi spontanés que ceux d'un grand nombre d'animaux.

De plus, l'on trouve la plus grande analogie entre les fonctions vitales de l'animal et celles du végétal. L'on pourra dire, sans doute, que les animaux ont un estomac, dont les plantes sont dépourvues; que les organes de la génération sont en très-grand nombre dans la plante, où ils naissent et meurent chàque année, tandis que cet organe est ordinairement unique et persistant chez l'animal, où on l'observe dans tous les âges. Mais un grand nombre de zoophytes sont dépourvus d'estomac; mais l'estomac des autres zoophytes et de plusieurs vers, est un simple tube analogue aux vaisseaux séveux du végétal: et dans les *sertulaires*, les ovaires sont très-nombreux, semblables aux capsules des plantes et annuels comme elles.

Un grand nombre d'animaux affectent la forme dendroïde. Que l'on nous dise pourquoi les *corallines* sont dans le règne animal, et les *conferves* parmi les plantes. Seroit-ce, parce que les premières contiennent de la terre calcaire, que certains naturalistes regardent comme le produit de la vie animale? Mais plusieurs

espèces de *conferves*, la *chara vulgaris* et plusieurs autres plantes, en contiennent abondamment.

L'analyse chimique est tout ainsi insuffisante que l'analyse mécanique et physiologique, pour distinguer l'animal du végétal. Le carbone, le soufre, le phosphore, l'ammoniaque, l'azote et les divers autres gaz, la terre calcaire, l'albumine,..... sont des principes communs aux deux règnes.

Plusieurs naturalistes distingués ont senti toute la force des preuves que je viens d'énoncer; et de nos jours l'on n'a fait que deux classes de tous les corps de la nature : *corps bruts* et *corps organiques*. J'adopterai volontiers cette classification, et même la précédente, pourvu que l'on ne s'en serve que pour mettre de l'ordre dans les faits qui appartiennent à l'Histoire naturelle, et non pour en déduire des principes. Car c'est de là que sont partis ceux qui nous disent avec assurance que les phénomènes de la matière brute n'ont rien de commun avec ceux de la matière vivante et organisée, et que les lois qui régissent celle-ci sont absolument différentes de celles qui régissent celle-là ; qui multipliant les êtres à leur gré (6), ont créé

---

(6) « Caussæ rerum naturalium non plures admitti » debent quam quæ et veræ sint et earum phœnomenis » explicandis sufficiant. » NEWTON. *Philos. nat. Princip.*

des Principes pour toutes les fonctions, des Ames de toutes les espèces, de sorte que le vocabulaire de la Science de l'homme et des êtres vivans, présente une très-longue suite de tous ces mots vides de sens, ou qui ne représentent que des idées bien confuses. Entre les réponses que l'on pourroit faire à toutes ces assertions, je choisirai la plus directe, c'est-à-dire, celle qui prouve qu'il n'y a pas de ligne de démarcation distincte entre les corps organisés et les corps bruts, et conséquemment entre les phénomènes qu'ils nous présentent.

Si l'on considère la formation et l'accroissement des corps bruts et des corps organiques, l'on voit que chez les uns et chez les autres ce sont toujours les fluides qui donnent naissance aux solides. L'accroissement des corps bruts paroît s'opérer, il est vrai, par juxta-position. Mais c'est aussi par juxta-position que s'opère l'accroissement annuel des plantes biennes et pérennes; et c'est aussi de la même manière que croissent chez les animaux les ossemens et les coquilles. D'ailleurs l'intus-susception n'est-elle pas une juxta-position intérieure?

L'on voit très-souvent les corps bruts affecter la forme dendroïde; et l'on est forcé de reconnoître en eux une espèce de force végétative. C'est cette force qui est la cause de la forme ramifiée

des diverses stalactites, des végétations salines, des élégantes dendrites et de beaucoup de substances métalliques ; de cette forme que l'on connoît sous les noms de *particulière* (7), *d'imitative* (8), et qui ne peut être confondue avec la cristallisation. D'ailleurs les formes géométriques qui résultent de la cristallisation elle-même, ne peuvent pas mieux s'expliquer par les lois connues du mouvement, ni par la figure des molécules, ni par leurs affinités, que les formes des corps organiques, dont la production est aussi une espèce de cristallisation par l'intermède des fluides.

L'on dira que les corps organiques ont des formes plus arrondies et terminées par des lignes courbes, et les corps bruts des formes plus anguleuses et terminées par des lignes droites. Mais ce n'est vrai que pour les corps bruts cristallisés. Mais les plantes n'ont-elles pas des tiges triangulaires, 4-gones, 5-gones.....? Ne présentent-elles pas des formes semblables dans leurs calices et leurs autres parties ? On peut faire sur les animaux des observations analogues. J'ai trouvé, soit dans la mer, soit dans les eaux douces, plusieurs espèces de

---

(7) *Besondere.* WERNER.

(8) HAUY.

bacillaires parfaitement prismatiques, 4-gones, et semblables à de petits cristaux (9).

L'on dira que les corps bruts ne présentent que des masses, et que les individus existent seulement dans les corps organisés. Je répondrai que les cristaux des substances minérales sont de véritables individus, tandis que chez les polypes, les zoophytes, et un grand nombre de vers et de plantes, chaque partie amputée forme aussitôt un nouvel individu; et que dans les derniers anneaux de la chaîne animale ou végétale, l'individualité finit par s'évanouir (10).

---

(9) J'en donnerai la description à la suite de mon *Histoire des Conferves.* ROTH a pris une de ces *bacillaires* pour une espèce de conferve, qu'il a décrite sous le nom de *Conferva flocculosa.* V. *Catal. Botan. fasc.* 1. p. 192. *Tab.* 4. *f.* 4. et *Tab.* 5 *f.* 6.

(10) L'on observe aussi que les individus croissent groupés et réunis, dans un très-grand nombre d'espèces de plantes (sur-tout dans les *champignons*) et de zoophytes; comme les cristaux de quartz et de beaucoup d'autres substances forment des groupes dans le règne minéral.

De plus, les diverses espèces de *plantes lichéneuses*, croissent intimement mêlées sur les rochers, sur les troncs d'arbre; elles adhèrent ensemble et ne sont pas isolées comme beaucoup d'autres végétaux : il en est de même d'un grand nombre de *champignons.* Ce phénomène est encore plus sensible dans les productions marines,

De plus, un grand nombre d'animaux et de plantes présentent à peine des signes d'organisation, tandis que plusieurs minéraux ont vraiment des caractères organiques. La structure fibreuse ou cellulaire n'est point seulement le partage ou l'attribut essentiel des plantes et des animaux : on la retrouve aussi dans le règne minéral.

L'on prétend assez généralement que les corps bruts sont les matériaux que la nature emploie pour la formation des corps vivans. Mais il est au contraire infiniment probable qu'un grand nombre de ces corps appelés organiques sont le produit des corps organisés et leur doivent naissance. Les mêmes substances élémentaires servent à la formation des uns et des autres, et forment en quelque sorte un quatrième règne particulier.

L'on dira peut-être aussi que la reproduction est un caractère distinctif des êtres vivans. Mais voilà encore une assertion qui n'est pas d'une vérité générale. Car qu'est-ce que la reproduc-

---

comme les *algues* et les *zoophytes*. Là les espèces croissent pêle-mêle, parasites les unes sur les autres, de manière qu'il est souvent impossible de les distinguer. Ces aggrégats organiques sont en quelque sorte pour les animaux et les plantes, ce que sont les *roches* pour les minéraux.

tion, si ce n'est cet acte par lequel un individu donne naissance à un individu qui lui est semblable. Mais si la reproduction est bien caractérisée dans les êtres doués de la locomotion et de la reproduction générative, et chez lesquels les individus sont bien distincts, elle ne l'est presque plus chez ceux qui sont privés de la locomotion, et qui ne jouissent que de la reproduction évolutive, ou qui ne sont que gemmipares. Car dans ces derniers, les individus sont peu distincts et l'individualité s'évanouit, la reproduction se confond avec l'accroissement (comme dans les corps bruts), et il est impossible de connoître si une partie nouvellement développée est une portion du corps organique que l'on observe, ou un nouvel être qu'il a produit.

Enfin, l'on pourra nous dire encore que les corps organiques sont les seuls qui naissent, vivent et meurent; et que les corps bruts n'ont proprement ni mort ni vie. Mais la mort ne présente des signes très-marqués que chez les êtres où la vie est très-intense: dans les derniers anneaux de la chaîne animale et végétale la mort diffère à peine de la vie, parce que là l'état organique se confond avec l'état brut. En effet, qu'est ce que la mort, qu'est-ce que la vie, dans les *millépores*, les *nullipores*, et

dans un grand nombre d'autres zoophytes, dans les *lepra*, les *uredo*, et un grand nombre d'autres cryptogames ?

L'origine par *génération*, l'accroissement par *nutrition*, la fin par une véritable *mort*, ne sont donc pas des caractères généraux et communs à tous les êtres organisés.

L'analyse chimique, si dépréciée par ceux qui l'ignorent, mais dont les résultats seront toujours infiniment précieux pour les progrès de la Philosophie naturelle, vient encore à l'appui des assertions que j'énonce. Elle nous montre les mêmes principes dans les corps bruts et les corps organiques. Le carbone, le phosphore, le soufre, les divers gaz, les alcalis, les terres, les substances métalliques...... se retrouvent dans les trois règnes.

Parmi les fonctions vitales, les unes constituent la vie et lui donnent naissance, les autres la maintiennent et la prolongent, les autres la propagent et la multiplient. De là trois classes de fonctions : fonctions *constitutives* ou *primordiales*, fonctions *nutritives*, fonctions *reproductives*. Dans la première classe sont comprises l'*excitabilité*, la *motilité*, la *caloricité*, la force

de *résistance vitale* (11); dans la seconde, la *digestion*, l'*absorption*, la *fluidolation*, la *respiration*, l'*assimilation*, la *sécrétion* et l'*excrétion*; dans la troisième, la *reproduction* et les actes qui en dépendent, comme la *fécondation*, la *gestation*, l'*accouchement.* Toutes ces fonctions ne sont, ne peuvent être autre chose, que des modes du mouvement, cette propriété générale de la matière (12). Mais la nature de

---

(11) Je ne me sers de ces mots *excitabilité*, *résistance vitale*, ... que comme de noms génériques qui servent à classer les phénomènes de la vie, en attendant que l'on connoisse mieux leur nature. Car je suis fermement convaincu que toutes les forces, toutes les fonctions, en un mot, tous les phénomènes des corps vivans, sont le produit immédiat et le résultat nécessaire de leur seule structure et de leurs affinités chimiques. Je pourrois citer à l'appui de mon opinion celle de plusieurs savans illustres, tels que CUVIER, SOEMMERING, FORDYCE, GIRTANER, HILDEBRANT, HUMBOLDT..... qui ne voient dans les phénomènes de la vie rien que de mécanique ou de chimique.

(12) Le vulgaire trompé par le repos apparent des masses de notre globe, croit que le repos et l'inertie sont essentiels à la matière. De cette erreur fondamentale sont nées mille erreurs diverses, qui toutes ont infiniment retardé les progrès des sciences physiques. Mais celui qui se livre à l'étude de la nature et à l'observation des phénomènes, ne tarde pas à se convaincre que le repos de la matière est une apparence illusoire et qu'il n'est

ces mouvemens vitaux est encore cachée sous le voile. Et faut-il en être surpris, puisque la nature même du mouvement, ce phénomène qui paroît si simple, nous est encore inconnue.

Pour mettre dans ce Discours plus d'ordre et plus d'ensemble, je considérerai d'abord chaque fonction dans chaque classe de corps vivans; j'examinerai ensuite les divers rapports qui existent entre les diverses fonctions; je terminerai par quelques considérations sur la suspension et la cessation de la vie et des fonctions vitales.

§. I. Des fonctions vitales.

A. *Fonctions primordiales.*

Les fonctions *primordiales* constituent essentiellement la vie. Avec elles seules, l'on conçoit l'existence momentanée d'un corps organique. Lorsque le *point saillant* vient de s'animer dans l'œuf, il y a au même instant excitabilité,

---

qu'un mouvement infringé, que l'inertie elle-même est une force (la *force d'inertie*), que dans les masses qui paroissent en repos, les molécules sont toujours agitées et tendent sans cesse à former de nouvelles combinaisons, en un mot, que tout est en mouvement dans la nature, et que l'activité, et non le repos, est essentielle à la matière.

motilité, chaleur, et résistance vitale. Mais les fonctions nutritives et génératives n'existent pas encore.

I. *L'excitabilité* est cette faculté qu'ont les corps vivans d'être affectés, irrités, excités, par les impressions des agens physiques. Considérée dans les nerfs des animaux, elle a été nommée *sensibilité;* considérée dans les muscles, elle a été appelée *irritabilité.* Mais toutes les parties des corps organiques et vivans, étant elles-mêmes vivantes et organisées, doivent être toutes plus ou moins sensibles: et la sensibilité n'est point propre au seul système nerveux (13). Mais il est des animaux très-sensibles et dans lesquels on n'a pu découvrir jusqu'à présent les nerfs. Mais quel nom donnerons-nous à la faculté dont beaucoup de plantes jouissent, d'être affectées par les impressions externes? Et pourquoi appellerons-nous cette faculté, *sensibilité*, dans les *éponges*, les *alcyons*, les *corallines*, et *irritabilité*, dans les plantes (14)?

---

(13) SCARPA, *Tabulæ nevrologicæ*, etc. pag. 3.

(14) Quoique l'excitabilité soit une propriété commune à tous les organes des êtres vivans, elle y prend des formes particulières à raison de leurs structure ou de leur composition. Tel organe est mis en jeu par des stimulus qui ne produisent aucun effet sur une autre partie. De là dérive toute la théorie des sécrétions et de

L'on ne peut d'ailleurs assigner une ligne de démarcation exacte entre la *sensibilité* et l'*irritabilité* des corps organiques, et ce n'est que par la *motilité* que nous apprécions l'une et l'autre. Nous avons la conscience que la faculté de sentir existe en nous ; et nous l'attribuons par analogie aux autres êtres, soit d'après les rapports de structure que nous observons en eux, soit d'après les mouvemens qu'ils manifestent.

L'excitabilité considérée comme cause des sensations que font éprouver aux êtres vivans les objets physiques, est connue sous le nom de *sens*. Dans les animaux vertébrés, l'on connoît cinq organes de sens, d'où dérivent cinq classes organiques de sensations. Le nombre de ces organes diminue chez les animaux invertébrés. Beaucoup paroissent privés de ceux de l'odorat, de l'ouïe et même de la vue. Mais peut être aussi que dans ces animaux, ces sens s'exercent dans d'autres parties organiques. L'on sait que

---

plusieurs autres fonctions vitales : et c'est là ce que certains Physiologistes appellent *irritabilité spécifique*. Ce que je dis des organes peut se dire aussi des êtres eux-mêmes. Nous voyons qu'une substance qui est poison pour une espèce est un aliment pour un autre ; et dans les individus d'une même espèce, l'on observe des effets très-différens de l'action de la même substance.

tous les sens sont une espèce de toucher : ici ils pourroient se confondre dans cette sensation primitive (15).

Les diverses classes des corps organiques rangées d'après leurs degrés d'*excitabilité* (ou de sensibilité), se présenteront dans l'ordre suivant : mammifères , oiseaux , reptiles , poissons , mollusques , crustacés , insectes , vers , zoophytes , plantes (16).

---

(15) Ainsi les zoophytes et les plantes perçoivent par le toucher la sensation de la lumière. L'on a même observé que les diverses couleurs solaires produisoient sur les plantes des impressions différentes.

Il est même des animaux qui paroissent percevoir la sensation de la lumière , et par la vue et par le toucher. Les parties que l'on ampute à une *naïs* ou à une *planaire*, se dirigent tout aussi bien vers la lumière que l'animal lui-même , quoiqu'elles n'aient point l'organe de la vue.

(16) Le système nerveux présente de grandes différences dans les divers corps organiques.

Chez les animaux vertébrés, il offre un renflement considérable, renfermé dans la tête , et qu'on a pour cette raison appelé *encéphale* (ou cerveau), et d'autres renflemens plus petits, épars dans le reste du corps , et qu'on nomme *ganglions*. L'encéphale se continue en une colonne médullaire renfermée dans un canal osseux et articulé, et qui est placée du côté du dos au-dessus du canal alimentaire : tous les nerfs partent de l'encéphale ou de la colonne médullaire.

L'excitabilité sert de guide à la *motilité* ; mais la faculté de se mouvoir étend à son tour la sphère d'activité de la faculté de sentir, en l'appliquant à un plus grand nombre d'objets, et elle concourt ainsi à son développement et à sa perfection. L'une et l'autre appartiennent à la fois à la classe des fonctions vitales et à celle des fonctions intellectuelles ; et elles servent à l'être pensant, et de moyens d'existence et de conservation, et de moyens de connoissance (17).

II. La *motilité*, ou la faculté du mouvement,

La sensibilité est d'autant plus exquise que le volume de l'encéphale est plus considérable, relativement à celui du système nerveux.

Dans les animaux invertébrés, le cerveau est peu prononcé ; il est seul au-dessus du canal des alimens, et la colonne médullaire est située au-dessous de ce canal et renfermée dans la même cavité que les autres viscères. Cette colonne est rétrécie à de certains intervalles dans les insectes et quelques vers articulés, et elle présente autant de renflemens que l'animal a d'anneaux. Enfin, les zoophytes et les végétaux sont dépourvus de système nerveux.

(17) DESTUTT-TRACY est le premier Métaphysicien qui ait bien développé le mode d'influence qu'exerce la *motilité* dans la formation de nos idées et la génération de nos connoissances. Voyez l'excellent ouvrage qu'il vient de publier, sous le titre modeste de *Projet d'élémens d'Idéologie*. 1 vol. in-8.°

peut être divisée en motilité totale ou locomotion, et motilité partielle ou des parties (18). La dernière existe chez tous les êtres vivans. Mais la première, ou la locomotion, ne se trouve point dans certaines classes, et se présente dans les autres avec certaines modifications. Ainsi, presque toutes les plantes, les zoophytes, quelques vers et un grand nombre de mollusques,

---

(18) Certains Physiologistes rapportent à cette dernière l'*irritabilité*. Mais la motilité, prise dans l'acception la plus générale, comprendroit toutes les autres fonctions vitales, puisque celles-ci ne sont que des modes du mouvement. Il n'est point d'ailleurs prouvé que l'irritabilité soit la seule cause des mouvemens du système musculaire, ou même qu'elle ne réside que dans les muscles, et qu'elle soit distincte de la sensibilité.

De plus, ces auteurs confondent sous le nom d'irritabilité, et la faculté qu'a l'organe d'être affecté par le contact d'un corps, et la contraction de l'organe lui-même réagissant sur ce corps. Or, c'est cette contraction seule (ou la contractilité) qui pourroit être rapportée à la motilité; et elle est un effet composé de l'excitabilité (ou de l'irritabilité) de l'organe, et de l'intensité d'action ou de la nature du corps excitant. « Verum » irritabilitas et contractilitas facultates sunt toto cœlo » diversæ, quæ inter se comparari nequeunt. Nam » irritabilitas non propriè vim designat, quâ organa » proximè moventur, sed sensum organorum pro stimulo » qui motum excitat. » GAUTIER, *de irritab. notione, naturâ, etc.*

sont privés de la faculté locomotive (19). Ainsi, dans les animaux qui peuvent changer de lieu, la locomotion se présente sous des formes très-variées, comme la marche, le ramper, le saut la course, la natation, le vol.....

Pour l'exécution des divers mouvemens, la nature a varié l'organisation dans les diverses classes de corps organiques. Dans certains animaux, l'on observe à l'intérieur un squelette ou système osseux divisé en articulations mobiles, et sur lequel est fixé le système musculaire ou moteur. Tels sont les mammifères, les oiseaux, les reptiles et les poissons, qu'on a réuni sous la dénomination d'*animaux vertébrés* (20). Les animaux des autres classes sont dépourvus de ce squelette intérieur; ils ont été pour cette raison appelés *animaux invertébrés*. Mais dans la plupart, le corps est lui-même composé d'articulations mobiles, pour l'exercice des divers

---

(19) Un grand nombre d'insectes sont privés de la faculté locomotive à l'état de nymphe ou de chrysalide; et tous les *gallinsectes* femelles n'en jouissent que dans les premiers instans de leur vie.

(20) Les animaux *vertébrés* n'ont jamais plus de quatre membres, rarement deux et quelquefois point. Les animaux *invertébrés* en ont au moins six, quand ils ne sont pas apodes.

mouvemens. L'on retrouve aussi dans un grand nombre de plantes cette structure articulée (21).

III. La *caloricité* est cette propriété des corps vivans, de se maintenir à une température toujours égale et presque indépendante de la température atmosphérique. Ce degré de chaleur varie dans les diverses classes. Les voici rangées selon l'échelle de leur caloricité : oiseaux, mammifères, reptiles, poissons, mollusques, crustacés, insectes, vers, zoophytes, plantes (22).

La chaleur des êtres vivans me paroît dériver de quatre causes : l'organisation, la respiration, la digestion et l'assimilation.

L'on ne peut se refuser à admettre une chaleur vitale indépendante des trois dernières causes, et résultant immédiatement de l'organisation seule. Car lorsque le *point saillant* vient de s'animer, l'œuf manifeste aussitôt une chaleur

---

(21) Dans les familles des *algues*, des *légumineuses*, etc.

(22) Les animaux vertébrés ou à sang rouge ont été divisés en deux classes, à raison de leur température. L'on appelle *animaux à sang chaud* ceux dont la température est plus élevée que celle du milieu où ils vivent : tels sont les oiseaux et les mammifères. Et l'on nomme *animaux à sang froid*, ceux dont la température est plus froide que celle de ce même milieu : tels sont les reptiles et les poissons. Les animaux invertébrés ou à sang blanc étoient appelés par les anciens, *exsangues*, ou privés de sang.

sensible et constante; et cependant il n'y a encore ni poumons, ni estomac, ni système nutritif : c'est là cette propriété organique que je range dans les fonctions primordiales.

Les expériences de l'immortel LAVOISIER et de plusieurs autres Chimistes illustres, ont prouvé que les poumons ne sont pas des soufflets destinés à rafraîchir le corps, et que l'organe respiratoire est réellement un des foyers de la chaleur animale. Les observations physiologiques sont venues à l'appui; et elles prouvent que la chaleur des animaux est toujours en proportion de la grandeur et de la structure de l'organe respiratoire.

Dans l'acte de la digestion, les alimens sont décomposés, et le calorique, soit interposé, soit combiné, qu'ils renferment devient libre et active même la digestion.

Dans l'assimilation, les fluides nutritifs passent continuellement à l'état solide, et laissent échapper le calorique auquel ils devoient leur fluidité. Il s'opère là, en quelque sorte, une véritable sécrétion de chaleur.

IV. La force de *résistance vitale*, est cette propriété par laquelle les corps vivans résistent à l'action des objets extérieurs, et la modifient avec plus ou moins d'activité. La lumière, le calorique, l'air, l'eau et les autres agens physi-

ques sans lesquels la vie ne sauroit exister, sont en même-temps les agens les plus actifs de la décomposition et de la destruction des corps morts (23). La force de résistance vitale est le résultat immédiat de l'organisation elle-même ; et elle ne sera parfaitement connue, que lorsque nous connoîtrons mieux la structure intime des corps vivans.

J'appelle *vitalité*, l'intensité de la vie ; et *vivacité*, la force avec laquelle la vie est retenue. La vitalité est en raison directe de la sensibilité et de la complication de la structure : la vivacité est au contraire en raison inverse ; et les êtres sont d'autant plus vivaces, qu'ils ont une sensibilité moindre et une structure plus simple.

Les corps organiques rangés d'après l'échelle de leur *vivacité* se présenteront dans l'ordre suivant : plantes, zoophytes, vers, insectes, crustacés, mollusques, poissons, reptiles, oiseaux, mammifères. L'échelle de la *vitalité*

---

(23) Ce phénomène, quoique très-intéressant, n'a pourtant rien qui doive surprendre. Car un effet quelconque est non-seulement le résultat de la nature de la cause agissante, mais encore de celle de l'objet sur lequel elle agit. Il est un axiome de l'ancienne physique, qui dit : *ce qui est reçu l'est suivant l'état du corps qui reçoit*. Ainsi l'eau peut très-bien faire végéter une plante vivante, et pourrir une plante morte.

sera au contraire dans un ordre inverse. La *vivacité* et la *vitalité* varient aussi dans les divers organes.

B. *Fonctions nutritives.*

La vie pourroit bien exister un instant avec les seules forces dont nous venons de parler ; mais elle ne pourroit se maintenir, et ne seroit qu'un phénomène éphémère. Il faut donc un nouvel ordre de fonctions, dont le but soit de conserver, de prolonger la vie, et qui puissent réparer les pertes continuelles que les corps organiques éprouvent pendant le cours de leur existence. C'est là l'objet des fonctions *nutritives.*

I. *Digestion.* Les substances alimentaires dont les corps vivans se nourrissent, peuvent être ou solides ou fluides. De là naît une structure différente dans les organes digestifs des diverses espèces, et qui correspond à la nature des alimens qui leur sont propres.

Tous les animaux qui se nourrissent de substances solides, ont été pourvus par la nature, de mâchoires fortes, de parties dures, ou de dents, en un mot, d'un organe propre à mâcher, à broyer les alimens, et d'un estomac où leur dissolution s'opère. L'organe de la mastication est ordinairement placé dans la bouche, à

l'entrée du canal alimentaire : mais quelquefois aussi il est placé dans l'estomac lui-même (24).

Les êtres vivans qui se nourrissent de substances fluides n'ont pas d'organes pour la mastication, et pompent les sucs nutritifs, soit par un organe particulier, soit par les dernières ramifications du système vasculaire. Ici l'estomac manque souvent : et il ne faut pas en être surpris, puisque la fonction à laquelle la nature a destiné principalement cet organe, est de faire passer les alimens solides à un état de fluidité, qui les rende propres à être absorbés par les vaisseaux chimifères (25).

Certains insectes, comme les lépidoptères,

---

(24) Voyez mes observations sur l'estomac des *Bulla*. *Décade Philos.* an 8, n.° 15 et 24. *Magas. Encycl.* an 8, n.° 19. *Bullet. des Sciences*, n.° 39.

(25) Dans certains animaux, comme dans la plupart des zoophytes et quelques vers, le canal alimentaire forme un sac qui n'a qu'une seule ouverture, laquelle sert à la fois d'entrée aux alimens et d'issue aux excrémens. Tous les autres ont pour cet usage deux ouvertures situés aux deux extrémités du canal alimentaire ; mais les replis de ce canal peuvent être tels, que ces deux ouvertures soient plus ou moins rapprochées. Ainsi, par exemple, dans les mollusques *gastéropodes*, l'anus est situé au côté droit du cou, et non à l'extrémité du corps comme dans la plupart des autres animaux. Dans certaines espèces d'*oursins* et d'*ascidies*, ... l'anus est voisin de la bouche.

les hyménoptères, les diptères, se nourrissent à l'état de larve de substances solides, et de substances fluides à l'état parfait. Aussi les organes de la manducation présentent-ils chez eux, à ces deux époques, une structure toute différente. Les mammifères, au contraire, se nourrissent à leur premier âge d'un fluide particulier sécrété dans les mammelles de leurs mères, et n'acquièrent les dents que quelque temps après leur naissance.

Le besoins des alimens, leur quantité, le temps nécessaire à la digestion,.... varient beaucoup dans les divers corps organiques. Mais l'on ne peut établir ici d'échelle correspondante à celles que nous avons établies, d'après le mode d'action des autres fonctions vitales, ou d'après les rapports de structure. Les oiseaux et les insectes, (surtout à l'état de larve) mangent beaucoup et fréquemment, et digèrent très-vîte. Les reptiles mangent plus rarement, ils peuvent avaler de grandes masses, et digèrent lentement; il en est de même d'un grand nombre de poissons. Les animaux phytophages mangent plus que les animaux zoophages..... L'habitude a rendu le besoin de manger périodique dans l'homme et les animaux domestiques: tandis que les animaux sauvages peuvent supporter aisément de très-longues abstinences.

II. *Absorption.* Mais outre la succion des alimens fluides ou des alimens solides liquéfiés par les sucs gastriques, la nature a encore un moyen de réparer les pertes qu'éprouvent continuellement les corps organiques; et ce moyen est l'absorption des diverses substances contenues dans les fluides au sein desquels vivent ces divers corps. En effet, les êtres vivans doivent exercer un attraction très-active sur la portion du fluide atmosphérique qui les environne. Et certains Physiologistes pensent que, semblables aux corps électriques ou magnétiques, ils ont une atmosphère propre, qui les suit dans leur lôcomotion.

L'absorption a lieu par de grandes surfaces, elles s'opère par toute la superficie du corps; et c'est ce qui la rend plus active. Elle est produite par des vaisseaux du même genre que ceux qui opèrent la succion. Aussi BOERHAAVE appeloit-il les vaisseaux lactés ou chylifères des animaux, des *racines intérieures*; et BONNET regarde les feuilles comme des *racines aériennes*.

L'absorption est très-considérable dans les plantes grasses ou herbacées, dans les feuilles des plantes ligneuses, dans les animaux mollasses: elle est très-foible ou presque nulle dans les corps organiques, dont la peau est dure ou munie d'enveloppes solides, crétacées, ou cornées.

III. *Fluidolation.* Il ne suffit pas que les substances alimentaires soient divisées et dissoutes par l'acte de la digestion, il faut encore que les fluides nutritifs qui en résultent soient portés dans toutes les parties du corps pour s'assimiler à leur propre substance. J'appelle *fluidolation* ce mouvement ou transport des fluides; il s'opère par le système vasculaire (26) et par le système cellulaire.

Dans tous les animaux vertébrés, et dans les mollusques et les crustacés, la fluidolation vasculaire a lieu par deux ordres de vaisseaux, qui aboutissent à un centre commun (le cœur), et dont les uns (les artères) portent le sang du centre à la circonférence, et les autres (les veines) le ramènent de la circonférence au centre. Ce mouvement des fluides est donc réellement circulaire, et c'est ce qui lui a fait donner le nom de *circulation.* Mais dans les autres corps organiques, la fluidolation n'est point circulaire, et les fluides se distribuent dans les

(26) Je comprends sous cette dénomination, les vaisseaux sanguins et les vaisseaux lymphatiques. Car ces deux systèmes vasculaires ne peuvent être distingués dans les animaux à sang blanc. Le système lymphatique semble, par la nature de ses fonctions, être l'intermédiaire entre le système cellulaire et le système sanguin.

diverses parties sans être ramenés de nouveau au point d'où ils sont partis.

L'observation a démontré l'existence d'une fluidolation différente de la précédente, et qui a lieu par le tissu cellulaire. En effet, ce tissu revêt presque tous les solides du corps vivant, et établit entre toutes les parties la communication la plus intime. Le système cellulaire joue le plus grand rôle dans l'acte de la nutrition. Aussi sa grandeur relative est elle beaucoup plus considérable dans les corps organiques jeunes, que dans ceux qui ont atteint tout leur accroissement (27).

La circulation peut-être double ou simple. La circulation double est celle où aucune partie du sang veineux ne peut rentrer dans le canal artériel, qu'après avoir fait un circuit particulier dans l'organe respiratoire. Telle est la circulation des mammifères, des oiseaux, des poissons et de beaucoup de mollusques. Dans la circulation simple, une grande partie du sang veineux rentre dans les artères sans passer par le poumon, parce que cet organe ne reçoit qu'une expansion

---

(27) L'on voit de même le canal médullaire se rétrécir à mesure que la plante avance en âge, et finir par disparoître entièrement.

d'une branche du tronc artériel : telle est la circulation des reptiles (28).

Si l'on dispose les êtres vivans d'après l'activité de la fluidolation, et la structure ou l'importance du système vasculaire, ils se présenteront dans cet ordre : mammifères, oiseaux,

---

(28) Aussi voit-on la structure du cœur varier dans les diverses classes. Les mammifères et les oiseaux ont un cœur à deux ventricules et deux oreillettes. Les reptiles *chéloniens* et *sauriens* ont un ventricule et deux oreillettes au cœur ; les reptiles *sauriens* et *batrachiens* et les poissons, un ventricule et une oreillette ; les mollusques *céphalopodes*, trois ventricules séparés ou trois cœurs ; les autres mollusques et les crustacés, un seul ventricule ; les insectes n'ont pas de cœur musculaire ni de vaisseaux sanguins : ils offrent seulement le long du dos un tube rétréci à des intervalles égaux, et dont les articulations se contractent alternativement, ensorte que le fluide qu'il contient paroît aller d'une extrémité à l'autre. Certains vers ont des vaisseaux sanguins, les autres en sont dépourvus. Enfin dans les zoophytes, l'on ne trouve plus ni cœur ni vaisseaux sanguins.

Dans le fœtus des mammifères, le trou botal et le canal artériel rendent continues les veines et les artères, et la circulation y est simple. Le cœur y est réellement alors un organe simple, et ne formant, malgré ses cloisons, qu'une même cavité ; tandis qu'il est double après la naissance. Aussi chez le fœtus, l'organe pulmonaire est-il sans action.

reptiles, poissons, mollusques, crustacés, insectes, vers, zoophytes, plantes.

IV. *Respiration.* L'air est aussi un aliment: il est essentiel au maintien de la vie. Il se combine avec les fluides du corps vivant: il modifie leur nature et les rend plus propres à l'assimilation.

La *respiration* est cette fonction vitale par laquelle l'air est introduit dans l'intérieur du corps et mis en contact avec les fluides. On peut en distinguer quatre espèces, selon la structure de l'organe respiratoire: *pulmonaire*, *branchiale*, *trachéenne* et *cutanée*; la dernière pourroit être rapportée à l'*absorption*. Les mammifères, et les oiseaux, respirent par des poumons. Les poissons, les mollusques, les crustacés et plusieurs vers, par des branchies. Les insectes respirent par des trachées qui se ramifient à l'infini, et portent l'air dans toutes les parties du corps (29). Un grand nombre de vers et de zoophytes paroissent n'avoir pas d'organe respiratoire particulier, et absorbent l'air par la peau. Les animaux à sang chaud jouissent aussi plus ou moins de la respiration

---

(29) On observe en outre dans l'abdomen des *diptères*, deux grands réservoirs aériens, qui remplissent des fonctions analogues aux sacs vésiculeux des oiseaux.

cutanée. Dans les plantes, la respiration a lieu par les pores de la peau et par les vaisseaux pneumato-chimifères ou trachées (30).

Il est des animaux qui jouissent dans leur jeune âge d'un certain mode de respiration, et d'un autre mode dans l'âge adulte. Ainsi les larves des reptiles *batrachiens* respirent dans leur jeunesse par des branchies situées aux deux côtés de la tête, et par les poumons, dans un âge plus avancé ; et elles forment ainsi la nuance intermédiaire entre les animaux à sang chaud et les poissons. Les *éphémères* respirent à l'état de larve par de véritables branchies ; tandis que l'insecte parfait respire par des trachées.

Si l'on classe les corps organiques d'après la structure et l'importance de l'organe respiratoire, ils seront disposés dans l'ordre suivant : oiseaux, mammifères, poissons, mollusques, vers à branchies, crustacés, insectes, vers sans branchies, zoophytes, plantes.

V. *Assimilation.* Les fluides nutritifs, portés dans toutes les parties du corps vivant, réparent les pertes des organes, ou contribuent à leur accroissement, et s'assimilent à leur propre substance.

L'extrême tenuité des ramifications du système

---

(30) HEDWIG, *de fibræ vegetab. ortu.*

vasculaire et des pores des membranes, diminue infiniment la force d'aggrégation des molécules des fluides nutritifs, et les rend conséquemment plus propres à la combinaison et à l'assimilation. Ces fluides tendent sans cesse à se concréter et à former des solides organiques. Le sang qui s'épanche dans des cavités, y produit souvent des masses musculaires; et le suc ligneux qui s'extravase, forme en se solidifiant des exostoses où l'on reconnoît sans peine une organisation semblable à celle du bois.

L'accroissement présente les variations les plus singulières dans les diverses classes de corps organiques. Chez les oiseaux et les mammifères, il cesse pour toujours à une certaine époque, qui est celle de la puberté. Les reptiles et les poissons croissent au contraire jusqu'au dernier moment de leur vie : et il en est de même des vers, des zoophytes et des plantes (31). Les insectes ne croissent que tant qu'ils sont à l'état

---

(31) Un phénomène bien intéressant c'est la force d'expansion des plantes. Une foible radicule qui s'insinue dans les fentes d'un rocher énorme, finit par l'ébranler en prenant de l'accroissement. Le bois quoique privé de vie conserve encore cette propriété. On sait l'effet prodigieux des coins de bois que l'on mouille quand ils sont mis en place. Cela ne prouveroit-il pas que la force d'expansion des êtres vivans est un phénomène purement mécanique et dépendant de la seule structure.

de larve; ils gardent à l'état parfait la grosseur qu'ils avoient en sortant de la chrysalide (31*).

Les êtres organisés se dépouillent périodiquement de certaines de leurs parties extérieures: et c'est là ce que l'on connoît sous les noms de *mue*, de *vernation*, de *défoliation*. Ainsi les mammifères perdent annuellement leurs poils, et certains leurs cornes; les oiseaux, leurs plumes; les reptiles, leur épiderme (32); les crustacés, leur croûte calcaire; les plantes, leurs feuilles, et certaines, leur épiderme. Les métamorphoses que subissent les insectes et les reptiles *batrachiens*, se rapprochent beaucoup de la vernation ou de la mue.

VI. *Sécrétion* et *excrétion*. Les fluides nutritifs portés dans les divers organes y subissent de nouvelles modifications, et donnent naissance à de nouveaux composés. La formation de ces nouvelles substances est ce qu'on nomme *sécrétion*. Les parties des ces fluides qui ne peuvent être assimilées sont rejetées au dehors, et c'est là ce qu'on appelle *excrétion*.

(31*) Le mâle est plus grand que la femelle, dans les mammifères, et la plupart des oiseaux et des poissons; et plus petit, dans les oiseaux de proie, les reptiles, les crustacés, les insectes, et les plantes.

(32) Les reptiles *batrachiens* renouvellent même leur épiderme plusieurs fois dans le mois, et non-seulement l'épiderme extérieur, mais encore celui qui revêt l'intérieur du canal alimentaire.

Les excrétions peuvent être sous forme gazeuse vaporisée, fluide, ou solide. La *transpiration* est l'excrétion qui s'opère par la peau (33). Elle est en quelque sorte l'opposé de l'*absorption*.

Les fonctions nutritives des corps organiques sont les causes puissantes d'une foule de grands phénomènes de la nature. Par elles, l'état de l'atmosphère est modifié, la température est changée, la terre est rendue fertile : par elles, les débris des corps organiques sont rendus à une nouvelle vie, et les êtres renaissent sans cesse de leurs cendres inanimées (34).

C. *Fonctions reproductives.*

Ce n'étoit point assez d'avoir assuré la conservation de l'individu ; il falloit encore assurer la conservation de l'espèce, et remplacer les individus qui périssent par des individus nouveaux : car la vie n'a qu'une durée limitée. La nature a rempli cet objet important, au moyen des fonctions *reproductives*.

La *reproduction*, ce but unique de l'existence, est la faculté qu'ont tous les êtres vivans, de donner naissance à des êtres qui leur sont semblables. C'est par elle, que les espèces se conser-

---

(33) Les plantes et beaucoup de zoophytes ne jouissent que de ce mode d'excrétion.

(34) « Circulus æterni motus. » BECKER. *Phys. subt.*

vent sans altération et se perpétuent sans cesse. C'est par elle, que la matière s'organise et reçoit l'impulsion vitale. Mais la reproduction peut s'opérer de deux manières ; ce qui la divise en deux espèces.

La première s'opère par le concours des deux sexes. C'est pour cela, que je l'appellerai *reproduction générative* ou *génération*. Dans cette reproduction, la femelle seule porte et nourrit le germe qui, fécondé par le mâle, donne naissance à un individu mâle ou femelle. Ce germe est entouré d'enveloppes, qui se rompent au moment où le fœtus suffisamment développé naît à la lumière.

La seconde reproduction a lieu sans le concours des sexes, et par la simple séparation d'une partie d'un corps organisé, qui nue et sans enveloppes extérieures forme par son accroissement un nouvel individu. Elle est connue sous les noms de *reproduction évolutive*, d'*évolution*, de *gemmiparité*. La reproduction évolutive appartient aux deux sexes, chez les êtres qui en sont doués : mais les mâles ne produisent que des mâles, et les femelles que des femelles.

La reproduction générative se présente sous différens modes.

Quelquefois l'embryon se développe dans la matrice de la mère, à laquelle il tient par un

plexus de vaisseaux : il en sort vivant et semblable aux êtres qui lui ont donné la vie. C'est la génération *vivipare.*

D'autres fois le germe est renfermé dans une coque membraneuse ou calcaire, avec une substance (*vitellus*) qui lui adhère par des vaisseaux, et que le fœtus doit absorber avant d'éclore. C'est là la génération *ovipare.* Ordinairement l'œuf éclôt hors du corps de la mère. Mais quelquefois aussi il éclôt dans l'oviducte, comme chez les vipères, les salamandres terrestres, certains poissons, plusieurs mollusques et quelques insectes ; et alors la mère pond non des œufs mais des petits vivans (35).

Chez les corps organiques ovipares, le fœtus peut sortir de l'œuf sous deux formes. Ou bien il a en naissant la forme qu'il conservera toujours. C'est ce qu'on observe dans les oiseaux, les reptiles *chéloniens*, *sauriens* et *ophidiens*, les poissons, les mollusques, les insectes *aptères* (36),

(35) J'ai fait voir que dans les graminées prolifères, faussement appelées *vivipares*, la graine ne germe point dans l'ovaire. Au contraire, les organes sexuels avortent, et les bâles passent à l'état de feuilles. C'est donc un phénomène analogue à la duplication des fleurs. La bulbiparité des *ails* est aussi un fait du même ordre. *Voy. Bulletin de la Société des Sciences de Montpellier.* n.° 1.

(36) La *puce* exceptée.

les vers, les zoophytes et les plantes. Ou bien il sort de l'œuf à l'état de larve; et il a encore des mutations à subir, des parties nouvelles à développer et d'anciennes à perdre, avant de parvenir à l'état parfait. L'on observe ces métamorphoses dans les reptiles *batrachiens* et les insectes.

Les mammifères et les oiseaux ne jouissent que de la reproduction générative. Ils peuvent cependant reproduire les parties insensibles qu'on leur a imputées, comme les poils, les plumes, les ongles, l'épiderme..... (37).

Les reptiles, les poissons, les mollusques, les crustacés et les insectes, ne sont doués aussi que de la reproduction générative. Mais ils peuvent reproduire les parties sensibles qu'on leur a amputées et même des membres entiers.

Les vers, les zoophytes et les plantes, jouissent à la fois et de la reproduction générative, et de la reproduction évolutive: et la nature semble avoir ici déployé toute son énergie et sa fécondité. Certains zoophytes paroissent même n'être doués que de la reproduction évolutive.

---

(37) Chez ces animaux, les systèmes osseux et nerveux peuvent bien réparer la rupture de leurs parties et les souder de nouveau, mais non reproduire en entier les parties amputées.

Si la nature forme souvent d'un seul corps organique plusieurs individus, elle peut aussi réunir ensemble des parties de plusieurs corps vivans, ou même plusieurs individus, et n'en former qu'un seul être. C'est surtout chez les êtres à organisation plus simple que ce phénomène peut avoir lieu. L'art a su tirer un parti précieux de cette propriété singulière dans les plantes, par les procédés de la greffe. Mais l'on n'a fait jusqu'à présent aucune expérience importante sur les greffes animales, qui pourroient fournir cependant de très-intéressans résultats.

Un phénomène vraiment remarquable, c'est que les plantes, qui sont si éminemment gemmipares, ne jouissent pas cependant de la propriété de reproduire les parties amputées. Une branche coupée ne repousse jamais par son extrémité; elle pousse seulement des branches latérales : tandis que les *naïs*, les *planaires*, et un grand nombre d'autres vers, recouvrent dans un court espace de temps la partie quelconque de leur corps qu'on leur a enlevée (38).

Chez tous les animaux vertébrés, et chez les crustacés, les insectes, et certaines espèces de vers et de plantes, les sexes sont séparés dans des individus différens. Ils sont réunis dans la

---

(38) Voy. mon *Tableau des mollusques*, etc. pag. 100.

plus grande partie des plantes et des mollusques, où les individus sont hermaphrodites. Les organes générateurs des zoophytes ne sont pas encore connus. L'on observe seulement dans les *sertulaires* et certaines *corallines* , des organes (que l'on a appelés ovaires) semblables aux capsules des plantes , qui renferment des œufs que les polypes n'ont pas pondus , et qui ont été produits par la même force végétative qui fait croître la tige de ces zoophytes. Ainsi , c'est avec la plus grande vérité que le grand LINNÉ a appelé ces corps organiques des *animaux-plantes* (*zoophyta*). Mais cette dénomination philosophique a dû paroître ridicule à ceux qui croient qu'il existe réellement dans la nature des classes bien tranchées et des lignes de démarcation.

L'organe mâle ou femelle de la génération est unique dans tous les animaux vertébrés , dans les mollusques et les insectes. Il est double chez les crustacés et chez les mâles des *araignées*. Dans les plantes , les organes générateurs ont été répandus avec la plus grande profusion. Ils se trouvent en très-grand nombre sur le même individu , et chaque année ils tombent et se renouvellent.

Chez tous les animaux à sang chaud , les reptiles et quelques poissons , chez les mollusques, les crustacés, les insectes et les plantes,

la fécondation a lieu dans les ovaires. Chez les reptiles *batrachiens* et les poissons, elle a lieu hors du corps de l'animal (quelquefois seulement hors des ovaires, comme dans les *salamandres*), et l'eau dans laquelle ces animaux vivent devient le véhicule du sperme fécondateur. Chez les plantes, l'air est de même le véhicule du fluide spermatique. Aussi ce fluide n'est-il point à nu comme dans les animaux, mais renfermé dans de très-petites capsules, dont l'aggrégation forme ce que l'on appelle le *pollen* ou la poussière des étamines, et qui peuvent être aisément transportées par les vents.

Certains êtres vivans n'engendrent qu'une fois dans leur vie ; tels sont les insectes et un grand nombre de plantes. D'autres se reproduisent plusieurs fois ; et tels sont tous les autres animaux ou végétaux.

L'on a depuis long-temps établi en principe que dans la nature la vie ne naît que de la vie, et que tout être vivant a déjà participé à l'existence antérieure d'un être semblable à lui : et c'est dans ce sens que l'on a dit avec Harvée, *omnia ab ovo*. Il faut avouer cependant que la génération spontanée ne répugne point à la raison, et qu'il est même plusieurs observations qui semblent démontrer son existence. Et il est très-difficile d'expliquer dans le système de la

génération univoque, la production des vers intestins, des animalcules infusoires, des moisissures et de beaucoup d'autres champignons (39).

Les corps organiques, rangés suivant le degré d'activité de la force reproductive, présenteront l'ordre suivant : plantes, zoophytes, vers, insectes, crustacés, mollusques, poissons, reptiles, oiseaux, mammifères. D'après ce tableau il est aisé de voir que la force reproductive est en raison inverse de la sensibilité, de la vitalité, et qu'elle est d'autant plus grande que les êtres ont une organisation plus simple.

§. II. Des rapports des fonctions.

Je viens de considérer les diverses fonctions vitales, dans les diverses classes de corps vivans :

(39) Müller, Médicus, et plusieurs autres Naturalistes célèbres, ont cru à la génération spontanée : et le système des molécules organiques de Buffon s'en rapproche beaucoup. C'est l'école Linnéenne qui a adopté et répandu l'opinion contraire : et l'on sent qu'elle favorise le système de la sexualité de tous les êtres organiques. Je pense aussi que cette dernière opinion n'est point généralement vraie, et qu'il existe réellement des êtres *asexuels*. Tels sont, par exemple, beaucoup de zoophytes. Je crois même que des corps organiques qui jouissent de la reproduction sexuelle, médiate, ou univoque, peuvent aussi être produits par l'organisation immédiate de la matière, ou par la génération spontanée. Tels sont les vers *intestins*, les animalcules *infusoires*, les moisissures, etc.

je vais maintenant examiner les rapports qui existent entre ces fonctions, et l'influence que chacune exerce sur les autres.

I. Plus l'*excitabilité* est grande, plus la motilité est active, la caloricité, intense, et la vitalité, énergique. L'on voit cependant chez un grand nombre d'insectes, la motilité plus active et la force musculaire relativement plus grande que dans les animaux où le système nerveux est plus développé. Tant il est vrai que l'on ne peut établir en physique d'assertion généralement vraie et de règle sans exception.

L'excitabilité agit non seulement sur les fonctions primordiales, mais encore sur les fonctions nutritives. La digestion est d'autant plus rapide et le mouvement des fluides plus accéléré, que la sensibilité est plus grande. Mais l'intensité de la force assimilatrice paroît au contraire d'autant plus intense que l'excitabilité est plus foible. Les animaux ne se nourrissent que de substances déjà organisées; tandis que les plantes assimilent très-bien les substances brutes.

Il y a les plus grands rapports entre la reproduction et la nutrition. Aussi la force reproductrice suit-elle la même loi que la force assimilatrice, et elle est de même en raison inverse de l'excitabilité.

Quoique mon objet dans ce Discours soit de

ne traiter que des fonctions vitales et nullement des fonctions intellectuelles, je dirai un mot de l'influence de la volonté sur les fonctions dont je viens de parler. D'ailleurs le physique et le moral, la vie et la pensée, se confondent à leur source, et la sensibilité (ou l'excitabilité) est toujours le dernier terme auquel on arrive dans l'analyse des phénomènes que nous présentent les corps organiques.

On peut observer assez généralement que les fonctions sont d'autant moins dépendantes de la volonté qu'elles sont plus essentielles au maintien de la vie. Ainsi l'exercice de l'excitabilité, de la caloricité, de la force de résistance vitale, de la digestion, de la fluidolation, de l'assimilation, n'en dépend aucunement. La respiration paroît être jusqu'à un certain point soumise à son empire. Mais cependant les divers animaux peuvent la suspendre plus ou moins long-temps, selon l'importance du rôle qu'elle y joue ; et pendant le sommeil elle s'exécute très-bien sans l'intervention de la volonté.

La motilité seroit de toutes les facultés celle qui paroîtroit dépendre de la volonté d'une manière plus directe. Il est cependant une foule de mouvemens qui n'en dépendent nullement ; il en est que la fréquente répétition a rendu habituels, et que l'habitude rend involontaires :

et ceux même qui sont le plus soumis à la volonté, tels, par exemple, que les mouvemens des membres, sont le résultat d'une foule de mouvemens internes, qui ont lieu sans que l'animal en ait connoissance.

L'on a rapporté à une faculté instinctive, ou à l'instinct, tous les actes de l'économie vivante, qui ne sont pas le résultat de l'expérience ou d'une volonté réfléchie, mais bien l'effet nécessaire des lois de l'organisation, et des rapports naturels qui existent entre l'individu et les corps qui l'entourent. Mais l'instinct est plus étendu qu'on ne le pense, et se retrouve dans tous les êtres. C'est par lui, que les mammifères nouveaux-nés vont saisir la mammelle de leur mère. C'est par lui, que les oiseaux font sans apprentissage ces nids dont les formes varient tant dans les diverses espèces (40). C'est lui qui donne aux alvéoles des abeilles et des guêpes, aux filets des araignées, au cône des myrméléons,

---

(40) C'est par lui, que les *gallinacés* au sortir de l'œuf, jugent surement de la figure, de la distance et de la situation des objets. Ce qui joint à beaucoup d'autres considérations qu'il est inutile d'énoncer ici, peut faire élever des doutes légitimes sur la très-grande influence, que CONDILLAC et plusieurs autres Métaphysiciens attribuent au toucher sur les opérations de la vue.

cette forme régulière et géométrique. C'est lui qui dirige les plantes grimpantes vers les corps qui peuvent leur fournir un appui. Enfin, c'est par lui que les corps organiques choisissent leurs alimens, qu'ils exécutent les mouvemens de la marche, du vol, de la nage, ... et qu'ils remplissent les fins de la nature. Et dans l'homme lui-même, cet être si fier de l'étendue de sa raison et de l'activité de ses facultés intellectuelles, que d'actes s'opèrent d'une manière purement instinctive ou automatique !

Parmi les sens il en est qui sont plus intimement liés avec les fonctions intellectuelles; comme la vue, l'ouïe, le tact. Le goût et l'odorat ont au contraire plus de rapports avec les fonctions vitales et surtout avec les fonctions nutritives. En effet, l'organe du goût est placé à l'entrée du canal alimentaire ou de la digestion; et l'organe de l'odorat, à l'entrée du canal aérien ou de la respiration: & leur position fait que tout ce qui passe dans l'estomac ou dans les poumons, subit de leur part l'examen le plus scrupuleux. Il y a aussi un très-grand rapport entre les organes de l'odorat et du goût, et l'organe de la digestion. Les animaux n'ont pas d'autre guides pour le choix de leurs alimens. Mais chez l'homme civilisé, ces deux sens sont devenus infiniment plus obtus, soit par des

habitudes vicieuses, soit par le défaut d'exercice. L'animal odore avant de manger : l'homme juge des alimens par la vue ; c'est chez lui l'effet de l'éducation (41).

---

(41) Les animaux, et surtout les espèces domestiques, finissent aussi par juger dans l'âge adulte des alimens par la vue ; ce qui provient de l'association des idées fournies par les divers sens. Aussi les troupeaux déjà âgés que l'on transporte dans de nouveaux pâturages, sont sujets à s'empoisonner, trompés par la ressemblance qu'ont certaines plantes âcres avec d'autres qu'ils pouvoient manger sans danger dans leur ancien domicile. L'on n'observe pas la même chose chez les troupeaux jeunes. Ceux-ci, sans expérience, ne sont encore guidés que par l'odorat, et le sont d'une manière plus sûre.

Ces réflexions et plusieurs autres éparses dans cet Opuscule, font partie d'un ouvrage que je me propose de publier, sous le titre d'*Idéologie comparée*, et dans lequel je considérerai la pensée et les fonctions intellectuelles chez les divers êtres organisés, tout comme dans celui-ci je considère la vie et les fonctions vitales. J'ai déjà fait mention de cette nouvelle branche de l'Idéologie, dans mon *Plan d'un Cours de Métaphysique*, qui reçut dans le temps l'accueil le plus distingué du Ministre de l'Intérieur (LUCIEN BONAPARTE), et du Comité d'instruction publique. Je fus invité à cette époque par le Gouvernement à publier mon Cours en entier ; et je me serois rendu à cette invitation honorable, si d'autres travaux littéraires et les devoirs de ma nouvelle place m'en avoient laissé le loisir. Pour travailler d'ailleurs avec zèle et d'une manière utile, il faut ne pas être inquiet

II. La *motilité* est intimement liée à l'excitabilité : point de mouvement sans sentiment. Elle a aussi les plus grands rapports avec la digestion. Les animaux qui se meuvent le plus, sont ceux qui mangent le plus et qui digèrent le plus vîte. Ils ont aussi la respiration plus fréquente.

III. La *caloricité* est ordinairement en rapport du volume du poumon et du système vasculaire. Cependant, chez les insectes l'organe de la respiration est multiple et très-volumineux, et la caloricité y est foible : ce qui sembleroit prouver que la caloricité est en raison composée de la structure et de la grandeur de l'organe respiratoire, et de ses rapports avec le système vasculaire.

IV. Plus les êtres ont une organisation simple, et plus ils sont influencés d'une manière active

---

sur ses moyens d'existence. Nous espérons que le sort depuis si long-temps incertain des Écoles centrales, de ces écoles auxquelles je m'honorerai toujours d'avoir appartenu, et que DESTUTT-TRACY vient de défendre avec tant de gloire, sera à la fin fixé. Nous pourrons peut-être enfin porter sans inquiétude nos regards sur l'avenir ; et nous n'aurons sans doute plus à craindre de voir récompenser nos longs services et notre zèle par l'abandon, le mépris et l'oubli. Le Gouvernement doit se convaincre que le plus sûr moyen de désorganiser, c'est de parler sans cesse de nouveaux projets d'organisation.

par les agens physiques extérieurs : ce qui annonce que la *vitalité* y est moins intense. Mais la *vivacité* y est bien plus grande : et ils meurent, ainsi que leurs parties, beaucoup plus difficilement que les êtres dont l'organisation est plus compliquée.

V. Il y a de très-grands rapports entre les organes de la manducation et de la *digestion*, et les organes du mouvement. Tous les mammifères carnassiers ont le pied onguiculé, pour pouvoir saisir leur proie, et des dents canines aiguës et des molaires tranchantes et dentelées, pour la déchirer. Tous les mammifères herbivores sont solipèdes ou bisulques, et ils ont des dents molaires à couronne plate, un canal alimentaire très-long, et un estomac ample et souvent multiple. Les mammifères rongeurs ont le pied propre à saisir les graines dont ils se nourrissent, et des dents incisives longues et tranchantes, pour en enlever la coque ou l'écorce. Les oiseaux de proie ont la vue perçante, le vol rapide, le bec et les ongles aigus et crochus. Les oiseaux nageurs, qui plongent dans les eaux, ont les pieds palmés et le plumage serré et huilé. Les oiseaux de rivage ont les pieds longs, les jambes nues et le cou alongé. Les oiseaux grimpeurs qui trouvent leur nourriture sur les arbres, ont deux doigts en avant et deux autres en arrière pour

pouvoir mieux embrasser les branches. Les oiseaux granivores, comme les *gallinacés*, ont le bec court et peu crochu, les pattes propres à gratter la terre, l'aile courte, l'estomac fort et musculeux. Je pourrois suivre ces rapprochemens dans les autres classes d'animaux : il me suffit d'en avoir donné quelques exemples.

VI. La *fluidolation*, ou le mouvement des fluides, est en rapport avec la respiration ; et ces deux fonctions sont étroitement liées. La circulation vraie n'existe qu'avec la respiration pulmonaire ou branchiale, et non avec la respiration trachéenne ou cutanée. La caloricité est toujours d'autant plus forte que la circulation est plus rapide.

VII. La *respiration* est liée à toutes les fonctions et surtout à la précédente : mais ce rapport est toujours proportionnel au mode dont la fluidolation s'exerce. Aussi voit-on les reptiles, chez lesquels la circulation est simple, respirer beaucoup plus rarement et d'une manière moins isochrone, et pouvoir rester long-temps privés d'air sans périr. Le fœtus des mammifères ne respire nullement dans la matrice. Et chez le fœtus des oiseaux renfermé dans l'œuf, la respiration est aussi nulle ou presque nulle. Le grand volume du thymus et de plusieurs autres glandes dans les mammifères dormeurs, diminue la

grandeur de l'organe pulmonaire et rend conséquemment moins actives la respiration, la circulation et la caloricité. Aussi ces animaux sont-ils aisément engourdis par le froid.

Il paroît que l'action de l'air atmosphérique soit sur l'organe respiratoire, soit sur la peau, rend le besoin des alimens plus actif. Les *gastéropodes* terresrres renfermés dans leur coquille, et défendus du contact de l'air par leur opercule ou leur épiphragme, restent très-long-temps sans respirer et sans prendre de nourriture (42).

Le volume du foie est d'autant plus considérable dans les diverses espèces d'animaux que la respiration y est moins active (43). Il sembleroit que cet organe produit sur le sang des effets analogues à ceux de la respiration. L'on a observé que les animaux aquatiques ou ceux qui plongent souvent dans l'eau, sont ceux qui ont le foie plus volumineux.

VIII. La *transpiration* est toujours en rapport avec l'absorption ou la succion; principalement

(42) J'ai conservé ainsi, vivantes, pendant près d'un an, les *hélices*, *vigneronne*, *natice*, *mélanostome*, etc.

(43) Les anciens regardoient le foie comme l'origine et le foyer du système veineux; et le cœur comme le foyer du système artériel.

chez les plantes, où ces deux fonctions s'exercent avec la plus grande énergie : la température atmosphérique influe aussi beaucoup sur l'activité de cette fonction.

IX. La *reproduction* est intimement liée à la nutrition. Et l'on ne doit pas en être surpris ; car ces deux fonctions ont une nature et des résultats analogues. Dans l'une, c'est la formation continuelle de parties organiques, ou la reproduction partielle de l'individu ; dans l'autre, c'est la formation d'un nouvel individu organisé. Aussi voit-on chez les plantes la nutrition et la reproduction être l'une et l'autre on ne peut pas plus actives.

L'être vivant ne donne la vie à un autre être qu'au détriment de sa vie propre. Aussi un moyen sûr de prolonger l'existence des corps organiques, c'est de retarder ou d'empêcher la reproduction. Par ce procédé les plantes annuelles peuvent souvent être rendues biennes (44). L'on observe aussi qu'une nutrition trop active nuit à la repro-

---

(44) Les *papillons*, qui à cause de la température ou par des circonstances accidentelles, éclosent très-tard dans l'automne et ne s'accouplent pas, résistent très-souvent au froid de l'hiver, et prolongent leur existence pendant l'année suivante ; tandis que dans le cours ordinaire de la nature ils ne vivent que quelques mois.

duction. Pour faire fleurir certaines plantes, il faut ne pas leur donner une nourriture trop abondante. Une maladie décide souvent la floraison. Et dans les arbres fruitiers, les branches à fruit sont beaucoup plus grêles que les branches gourmandes ou stériles.

Toutes les parties intégrantes des êtres vivans présentent une *synergie*, une *sympathie*, d'autant plus marquées, que ces êtres ont une structure plus compliquée. Plus les êtres ont au contraire une organisation simple; plus les parties sont indépendantes les unes des autres, et moins la vie totale de l'individu dépend de la vie propre des parties.

Dans les êtres à organisation plus composée, la plupart des systèmes organiques où les fonctions s'exercent, présentent des centres d'action. Ainsi le cerveau, est le centre du système nerveux; le cœur, celui du système vasculaire; l'estomac, celui du système digestif..... Ces centres organiques sont beaucoup moins marqués à mesure qu'on descend vers les êtres dont la structure est plus simple. Ils finissent même par disparoître entièrement: les plantes et certains zoophytes sentent, absorbent, respirent, digèrent par toutes leurs parties (45).

(45) Dans les êtres à organisation plus compliquée, l'on observe plus de symétrie dans les formes. Les

Dans les êtres à organisation plus simple, par exemple, dans les plantes, les agens extérieurs, comme la lumière, le calorique, l'air, l'eau, ... semblent être les principaux moteurs de la vie. Aussi les organes les plus essentiels à la vie sont-ils placés extérieurement.

La durée de la vie est en rapport avec celle de l'accroissement, comme avec celle de la gestation. Plus l'accroissement est rapide, et plus la vie des corps organiques est courte. Nous en avons un exemple sensible dans une foule d'*agarics*, qui en une seule nuit acquièrent tout leur développement, mais qui n'ont aussi qu'une existence éphémère et que le même jour voit naître et mourir. La vie est beaucoup plus courte chez les animaux invertébrés que chez les animaux à vertèbres. Chez les plantes, l'on trouve à la fois et les êtres de la nature qui vivent le plus et ceux qui vivent le moins.

---

mammifères, les oiseaux, les reptiles et la plupart des poissons, peuvent être divisés longitudinalement en deux moitiés semblables et correspondantes. Il en est de même des crustacés, des insectes, des vers et de beaucoup de mollusques. C'est principalement dans les organes du sentiment et du mouvement que cette symétrie est marquée. Mais dans la plupart des zoophytes et des plantes, cette symétrie des formes n'est presque plus sensible, et ne s'observe que dans les parties.

§. III. De la suspension des fonctions vitales.

La vie se présente non-seulement sous des formes très-variées dans les divers êtres vivans, mais elle varie aussi chez le même individu dans diverses circonstances. Malgré la liaison intime qui existe entre toutes les fonctions vitales, l'exercice de certaines peut se ralentir ou cesser momentanément, quoique les autres continuent leur action. Bien plus la vie même peut être toute entière suspendue dans un corps organique, et recommencer de nouveau après un certain intervalle (46).

I. Pendant le sommeil la *sensibilité* (ou l'*excitabilité*) est très-foible. C'est ce qui a fait dire élégamment à Buffon que la plante est un

(46) Je passe sous silence, l'augmentation et la diminution d'activité des diverses fonctions vitales, qui sont produites par l'âge, le sexe, le tempérament, les passions, les maladies, les alimens, la manière de vivre, la température, la saison, le climat, les constitutions atmosphériques et plusieurs autres circonstances. Les bornes de cet Opuscule ne me permettent pas d'entrer dans de tels développemens, quoiqu'ils soient d'ailleurs du plus grand intérêt pour le Médecin et le Naturaliste.

animal qui dort (47). Elle l'est encore davantage pendant l'hibernation, chez les animaux dormeurs.

L'excitabilité est aussi en rapport avec la température. Aussi le froid engourdit et diminue la sensibilité : poussé à un haut degré, il en suspend entièrement l'exercice et finit même par la détruire.

II. La *motilité* est aussi nulle pendant le sommeil et l'hibernation : de sorte qu'il est vrai de dire que le sommeil est le moment du repos des forces sensitive et motrice (48). Elle est aussi en rapport avec la caloricité, et s'affoiblit par le froid porté à un haut degré : une chaleur trop forte produit des effets semblables.

Non-seulement l'exercice de la sensibilité et de la motilité peut être suspendu dans le système entier du corps vivant, mais il peut l'être seulement dans telle ou telle partie. Quoique ces deux fonctions soient étroitement liées, il arrive

---

(47) L'action des sens est alors suspendue. Si l'on soulève la paupière à un homme qui dort profondément, il n'y voit pas ; quoique la lumière et les couleurs agissent alors sur ses yeux.

(48) Dans le *somnambulisme*, l'action de plusieurs sens est suspendue ; tandis que celle du cerveau, du système musculaire, et souvent même de l'ouïe et du tact, persiste.

quelquefois que la sensibilité existe dans des parties qui ont perdu le mouvement et *vice versâ*. A cela près, ces deux fonctions ont une marche parallèle : elles sont toutes deux très-actives dans les premiers âges de la vie, dans l'enfance et dans la jeunesse ; toutes deux, foibles et languissantes lorsque l'animal est sur son déclin.

III. La *caloricité* est plus foible pendant le sommeil, et surtout pendant l'hibernation ; elle l'est encore davantage dans l'asphyxie et dans d'autres états pathologiques. Comme les fonctions précédentes, elle est plus grande dans les premiers âges de la vie que dans la vieillesse.

IV. La force de *résistance vitale* est plus foible pendant le sommeil. L'on observe qu'alors les miasmes atmosphériques agissent sur le corps avec plus d'activité, et que l'on contracte plus aisément les maladies épidémiques ou contagieuses.

V. La force *digestive* est plus grande pendant le sommeil. Tous les animaux dorment après s'être bien repus. Elle est presqu'entièrement suspendue pendant l'hibernation. Le besoin des alimens devient aussi presque nul dans certains états pathologiques.

VI. La *respiration* est plus rare pendant le sommeil ; et la *circulation*, plus lente. Elle est encore bien moins active pendant l'hibernation, l'asphyxie, etc.

Les reptiles peuvent suspendre long-temps la respiration : et elle n'est chez eux qu'une fonction accessoire. La respiration peut être encore plus long - temps suspendue chez les gastéropodes terrestres, qui demeurent plusieurs mois renfermés dans leur coquille, dont l'ouverture alors exactement fermée par un ou plusieurs épiphragmes, ne permet point l'accès de l'air atmosphérique.

VII. Les *sécrétions* s'opèrent pendant le sommeil avec leur activité ordinaire. Mais pendant l'hibernation, leur exercice paroît suspendu ou du moins très-affoibli.

VIII. L'exercice des fonctions *reproductives* ou de la *reproduction*, n'a lieu ordinairement dans la plupart des corps organisés qu'à des époques fixes, soit de la vie soit de l'année. La température atmosphérique exerce sur elles une grande influence, surtout dans les êtres à organisation plus simple. Mais certains êtres se reproduisent plusieurs fois dans l'année, comme un grand nombre d'animaux. D'autres ne se reproduisent qu'une fois, comme la plupart des plantes.

J'ai parlé du sommeil et de l'hibernation, et des modifications qu'en éprouvent les diverses fonctions vitales. Je vais les considérer dans les diverses classes d'êtres vivans.

Le *sommeil* est le repos de la sensibilité et de la motilité. Plus la vie est active, et la vitalité, intense, et plus le sommeil est marqué dans les êtres organisés. Chez les mammifères, la force musculaire est pendant le sommeil entièrement relâchée. Elle persiste encore dans les muscles de la jambe et de la cuisse de la plupart des oiseaux, qui dorment sur leurs pieds. Le sommeil est encore moins prononcé dans les reptiles et les poissons. Il est cependant très-sensible dans les insectes : et les attitudes que chaque espèce garde pendant le sommeil, pourroient faire le sujet d'un mémoire très-intéressant. Les plantes dorment aussi, et la plupart présentent alors une attitude particulière soit dans leurs fleurs soit dans leurs feuilles (49).

---

(49) Ce sommeil des plantes est dû principalement à la structure différente des deux pages des feuilles ou de la corolle, et des effets divers que ces deux surfaces éprouvent de la présence ou de l'absence des rayons solaires. On attribue communément ce phénomène à la seule action de la lumière ; mais il paroît que le calorique y exerce aussi une grande influence. J'ai observé qu'à la fin de l'automne, lorsque la température commence à se refroidir, les fleurs de l'*ipomœa violacea*, des *mirabilis*, etc., qui jusqu'alors ne s'ouvroient que pendant la nuit, commencent à s'ouvrir pendant le jour. Voyez mon *Discours sur les mœurs et la manière de vivre des plantes*. p. 38.

La nuit semble être le temps consacré par la nature au sommeil. L'action excitatrice de la lumière et de la chaleur est alors suspendue C'est cependant pour un grand nombre de corps organiques le moment de la veille; tandis que le jour est au contraire pour eux l'instant du repos (50). L'on trouve des espèces nocturnes, dans les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les mollusques, les insectes et les plantes. L'alternative régulière du sommeil et de la veille est un effet qui émane en partie de l'organisation, et en partie de l'habitude.

L'hibernation est cet état de torpeur dans lequel se trouvent pendant l'hiver plusieurs espèces de corps organisés, et qui est manifestement l'effet du froid. L'hibernation a lieu non-seulement chez certains mammifères, où on l'a

---

(50) « L'homme a dit : la nuit est le moment du » repos de la nature; mais l'homme rapporte tout à lui. » La nature est toujours active : et c'est même pendant la » nuit qu'elle répare les forces épuisées des corps organiques diurnes. La nuit a ses astres qui l'éclairent. » Il est des animaux qui célèbrent son retour ; et le » crépuscule a ses chantres comme l'aurore. Un grand » nombre de plantes attendent l'arrivée de la nuit pour » exhaler leurs doux parfums, pour épanouir leurs » corolles ; et les voiles sombres de l'Érèbe cachent leurs » pudiques amours. » *Fragm. de Physiol. végét.* p. 56.

observée, mais encore dans plusieurs espèces d'oiseaux, de reptiles, d'insectes, de vers, dans la plupart des plantes, et dans tous les gastéropodes terrestres. On sent bien qu'elle n'a point lieu dans les pays où il n'y a pas d'hiver.

Nous avons vu que pendant le sommeil certaines fonctions vitales sont affoiblies ou presque nulles, et que dans l'hibernation, l'asphyxie et dans certains états pathologiques, l'exercice de plusieurs de ces fonctions étoit absolument suspendu. Mais la vie même peut cesser toute entière dans un individu, et recommencer ensuite lorsque les circonstances nécessaires à son existence se présentent de nouveau.

Ainsi les *mousses*, les *algues*, les *plantes lichéneuses*, quoique depuis long-temps desséchées, et entièrement friables, revivent par le seul contact de l'humidité, et végètent de nouveau. Ainsi les *conferves*, les *lenticules* et plusieurs autres plantes aquatiques, se dessèchent avec les fossés où elles vivent, et recommencent de nouveau la scène de la vie, quand ces fossés sont remplis de nouveau par les eaux des pluies (51). Plusieurs animalcules *infusoires* et certains *entomostracés*, nous présentent le même

---

(51) Tout le monde connoît la revivification singulière de la *tremella nostoc*.

phénomène. Et pour parler d'un fait plus connu, l'œuf animal ne conserve-t-il pas pendant un certain temps la propriété d'éclore par l'incubation. L'œuf végétal (ou la graine) ne conserve-t-il pas, quoique parfaitement desséché, la propriété de germer, pendant une très-longue suite d'années, surtout si on a le soin de le garantir du contact de l'air et de l'humidité. Ce sont là, je pense, d'assez fortes preuves que la vie n'est autre chose que l'organisation, ou pour mieux dire le résultat immédiat de l'organisation elle-même ; et que l'impulsion vitale est produite ou cesse par des causes semblables à celles qui produisent ou arrêtent tous les mouvemens connus.

La *mort* est le terme nécessaire de la vie, comme le repos l'est du mouvement. Mais elle ne présente des signes très-marqués que chez les êtres où la vie est très-intense. Dans les derniers anneaux de la chaîne animale ou végétale, la mort diffère à peine de la vie, parce que là l'état organique se confond avec l'état brut.

L'excitabilité, la fluidolation et la respiration, paroissent être les fonctions les plus essentielles. Quand l'une cesse entièrement d'agir, les autres ne sauroient être en activité. Elles sont les trois centres où viennent converger toutes les autres

fonctions, tous les phénomènes secondaires de la vie.

La vie peut cesser dans une partie d'un être vivant et se continuer cependant dans les autres parties. C'est principalement chez les êtres à organisation plus simple que ce phénomène est plus ordinaire. Un arbre meurt partiellement dans plusieurs de ses branches et de ses rameaux, tandis que le reste de l'individu vit encore et prolonge son existence. Dans certaines plantes, la tige périt tous les ans, tandis que la racine persiste. Dans toutes, les organes générateurs naissent et meurent chaque année. Au contraire dans les êtres à organisation plus compliquée, la mort d'une partie entraîne souvent celle de l'individu lui-même. Je passe sous silence les phénomènes qui accompagnent le terme de la vie dans les divers corps organiques. Ils sont aussi différens que les espèces elles-mêmes : et chaque être a sa manière de mourir comme il a sa manière de vivre. Ainsi les phénomènes que présente dans la nature le triste tableau de la mort, ne sont pas moins variés que ceux qu'offre la scène animée de la vie. Que dis-je ! la matière ne meurt jamais : elle ne fait que changer de manières d'être, et subir de nouvelles combinaisons (51).

---

(52) « L'homme ne voit presque autour de lui que

La vie peut avoir lieu dans une partie de l'individu, tandis qu'elle est suspendue dans l'individu lui-même. Si pendant l'hiver, l'on introduit dans une serre une branche d'un arbuste situé à l'air libre, on verra cette branche pousser des feuilles et même des fleurs, et l'arbuste lui-même ne donner aucun signe de végétation.

La décomposition des corps morts est d'autant plus rapide que l'organisation étoit plus compliquée. Elle se presente aussi sous des formes particulières dans les diverses classes d'êtres vivans, et selon les circonstances qui l'accompagnent. Ainsi les végétaux morts forment à l'air du terreau; sous l'eau, de la tourbe; dans la terre, de la houille, du jaïet, des bitumes. Ainsi les cadavres des animaux ensevelis dans des terrains très-humides, y passent à l'état d'une substance grasse qu'on a appelée *adipo-cire*; et dans les lieux très-secs, ou dans les sables arides, à l'état de momies. Les cétacés, les poissons, les mollusques et les zoophytes, forment par leurs dépouilles ou leurs débris, des montagnes de chaux carbonatée, de chaux phosphatée, les carrières de chaux sulfatée, etc.

» du repos et des cadavres; mais tout est vivant, et » la mort n'est qu'un mode de la matière.» BARTHEZ, *Nouv. élém. de la Science de l'Homme.*

Les plantes conjointement avec les animaux ont donné naissance aux montagnes d'ardoise et de schiste argilleux, et on leur doit sans doute aussi la formation des mines de fer, de manganèse, et de plusieurs autres substances métalliques. Ainsi l'on voit qu'une grande partie de ces corps que l'on appelle bruts, tire évidemment son origine des corps vivans et organiques.

Je terminerai ce Discours par quelques corollaires, qui émanent des faits qu'il renferme.

I. L'on ne peut établir de ligne de démarcation entre les corps vivans ou organisés et les corps bruts. L'on ne peut en établir non plus entre les phénomènes que ces divers corps présentent (53). L'on auroit donc tort de prétendre que la matière brute n'a rien de commun avec la matière vivante ou organisée, et que les lois qui régissent celle-ci sont absolument différentes de celles qui régissent celle-là. Il est vrai que l'on n'a pu jusqu'à présent rendre raison de tous les phénomènes de la vie par les

---

(53) Quand cette proposition ne seroit pas démontrée, comme elle l'est, par l'observation, elle seroit une conséquence nécessaire et rigoureuse de celle qui la précède.

seules lois mécaniques et chimiques. Mais c'est parce que le mécanisme des corps vivans ne nous est pas encore parfaitement connu ; et parce que la chimie de la nature est une chimie transcendante. Mais c'est surtout parce qu'on n'a pas assez observé, et qu'on s'est trop hâté d'édifier des théories. D'ailleurs ces lois sont tout aussi insuffisantes pour expliquer les formes et la production des corps bruts, et la plupart des phénomènes qu'ils nous présentent.

II. La vie se présente sous des formes très-variées dans les divers êtres qui en jouissent. Elle n'exige pour son existence et sa conservation ni le même nombre de facultés et d'organes, ni la même structure dans ces organes, ni le même mode d'action. Il est des êtres qui n'ont ni cœur, ni cerveau, ni estomac, ni organe respiratoire, qui ressemblent à une croûte informe ou à une gelée inorganique, et qui vivent pourtant.

III. La physiologie doit suivre la même marche que toutes celles des sciences physiques, que l'obscurité et la complication des phénomènes n'ont pas encore permis de soumettre au calcul. Ne possédant aucun principe démontré d'où les faits puissent se déduire par voie de conséquence, c'est seulement dans la série des faits que consiste la

science elle-même (54). L'on classe, l'on dispose ces faits d'après les rapports qu'ils présentent, et ces rapports généraux sont ce qu'on appelle *lois de l'économie vivante.* Mais il est aisé de voir que ces lois peuvent bien n'être pas toujours le code de la nature, et qu'étant le résultat de l'observation et l'ouvrage de l'esprit humain, elles peuvent être à chaque instant modifiées ou changées par des observations nouvelles.

IV. Il ne faut donc point borner ses observations à quelques espèces isolées (55). Souvent une seule qu'on a négligée recèle une exception qui renverse tout le système qu'on vient d'établir. Un seul fait d'anatomie comparée peut détruire en un instant les hypothèses physiologiques que l'on regardoit comme les plus certaines (56).

---

(54) L'on sent que dans ce court précis, je n'ai pu indiquer que les masses ; et que j'ai tracé seulement des aperçus généraux, dont je donnerai dans mon Cours les développemens et les détails. L'on peut consulter avec avantage l'excellent ouvrage que vient de publier sur la *Physiologie de l'homme*, mon ami le Prof. DUMAS, Médecin et Physiologiste d'un mérite très-distingué.

(55) « Istud enim, respicere pauca et pronunciare » secundùm pauca, omnia perdidit. » BACON. *Parasc. ad Hist. nat.*

(56) « Monendum unicam instantiam contradictoriam » destruere opinabile de formâ. » BACON. *Nov. org.*

Ce n'est point avec de vains mots et de pures abstractions que l'on parviendra jamais à bien connoître la nature, mais par l'observation et l'expérience. Il faut donc théoriser un peu moins et observer davantage. Les ressources de l'analogie, que quelques hommes nous vantent sans cesse, ne seront jamais bien fécondes (57). Elles ne peuvent plaire qu'à la paresse, ou aux imaginations ardentes, qui trouvent l'observation trop lente et l'expérience trop pénible. L'analogie ne donne point la certitude; et elle ne peut jamais suppléer à l'observation.

Les théories donnent à leurs auteurs une réputation plus brillante chez les contemporains, mais qui s'affoiblit toujours en raison directe de l'ancienneté. Les faits au contraire donnent à leurs inventeurs une gloire moins vive mais plus durable. L'édifice des théories est sujet à crouler; mais les matériaux subsistent, et servent à construire des théories nouvelles. Depuis que le monde existe (et le monde est bien vieux!), que de théories se sont succédées, qui toutes ont été regardées comme les seules vraies, les seules impérissables, qui toutes ont renversé

---

(57) La nature ne nous instruit jamais mieux que quand elle infirme ou détruit nos analogies. BERGMANN, *De indagando vero.*

celles qui les avoient précédées, et ont été à leur tour englouties par celles qui les suivirent ! La masse des faits s'est toujours progressivement accrue à travers toutes ces révolutions littéraires. Les théories sont des formules générales, qui servent à lier les faits connus, mais qu'un seul fait nouveau peut changer, et qu'on ne doit adopter que provisoirement et jusqu'à ce qu'il s'en présente de meilleures. Si elles doivent être favorablement accueillies, c'est seulement lorsqu'elles sont propres à faciliter l'observation, à éclairer l'expérience, et à faire éclore des faits nouveaux.



De l'Imprimerie de BONNARIQ, AVIGNON et MIGUEYRON.